

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. Mai 2002 (10.05.2002)

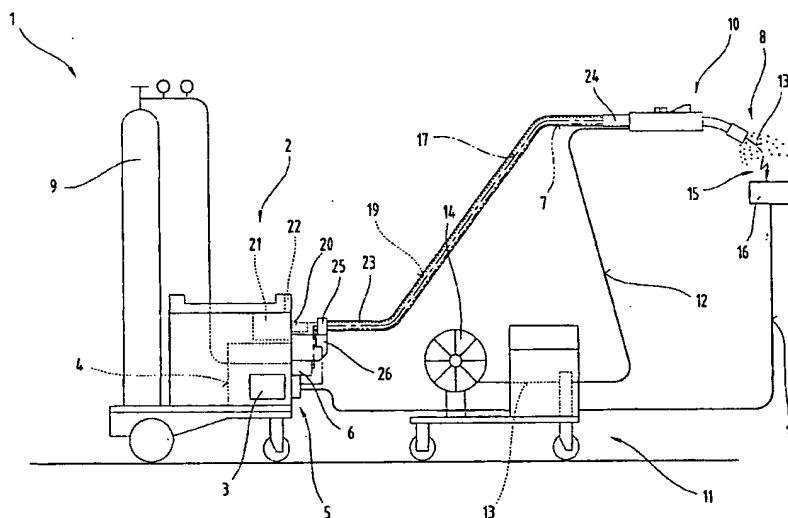
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
PCT WO 02/36296 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B23K 9/12**, 9/127, G01P 3/80 (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **FRONIUS SCHWEISSMASCHINEN PRODUKTION GMBH & CO. KG** [AT/AT]; Nr. 89, A- 4643 Pettenbach (AT).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/AT01/00326**
- (22) Internationales Anmeldedatum: 11. Oktober 2001 (11.10.2001) (72) **Erfinder; und**
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **HACKL, Heinrich** [AT/AT]; Ried/Traunkreis 237, A-4551 Ried/Traunkreis (AT). **NIEDEREDER, Franz** [AT/AT]; Hafeld 1, A-4652 Fischham (AT). **BERNECKER, Günther** [AT/AT]; Fichtenstrasse 16, A-4611 Buchkirchen (AT).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: A 1851/2000 2. November 2000 (02.11.2000) AT (74) **Anwalt:** **SECKLEHNER, Günter**; Pyhmstrasse 1, A-8940 Liezen (AT).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DETECTING ELEMENT FOR A WELDING DEVICE

(54) Bezeichnung: ERFASSUNGSELEMENT FÜR EIN SCHWEISSGERÄT



WO 02/36296 A1

(57) Abstract: The invention relates to a welding device (1) which has a source of current (2) for providing electrical energy to at least one electrode on a welding torch (10) and a control device (4) which is allocated to said current source (2) and to which an inputting device (22) for adjusting different welding parameters is allocated. According to the invention, several detecting elements are provided for detecting various actual values of a welding process. At least one device or measuring system for determining a surface structure is provided for detecting a mechanical movement, especially a weld seam movement or a welding torch movement or similar. The detection process is optical and the movement is determined through the correlation of images that are offset in time.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung beschreibt ein Schweißgerät (1), welches eine Stromquelle (2) zur Bereitstellung elektrischer Energie an zumindest eine Elektrode an einem Schweißbrenner (10) und einer der Stromquelle (2) zugeordnete Steuervorrichtung (4), der eine Eingabevorrichtung (22) zur Einstellung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, CZ (Gebrauchsmuster), DE, DE (Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster), DM, DZ, EC, EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Gebrauchsmuster), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster), SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW),

eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

unterschiedlicher Schweissparameter zugeordnet ist, aufweist, wobei zur Erfassung verschiedener Istwerte eines Schweissprozesses mehrere Erfassungsmittel angeordnet sind. Für die Erfassung einer mechanischen Bewegung, insbesondere einer Schweissdrahtbewegung oder einer Schweißbrennerbewegung oder dgl., ist zumindest eine Vorrichtung bzw. ein Messsystem zur Erfassung einer Oberflächenstruktur angeordnet. Die Erfassung erfolgt optisch und die Bewegung wird durch Korrelation zeitlich versetzter Bilder ermittelt.

Erfassungselement für ein Schweißgerät

Die Erfindung betrifft ein Schweißgerät, wie es im Oberbegriff des Anspruches 1 beschrieben ist sowie ein Verfahren zum Steuern und/oder Regeln eines Schweißgerätes, wie es im Oberbegriff des Anspruches 23 beschrieben ist.

Es sind bereits Schweißgeräte bekannt, bei denen mechanische Bewegungen bzw. Bewegungsabläufe, wie die Schweißdrahtförderung oder die Schweißbrennerbewegung, erfaßt werden. Hierzu weisen die Schweißgeräte mechanische Hilfsmittel wie Mitlaufrollen auf, durch die die Bewegungen erfaßt werden. Diesen Mitlaufrollen sind Sensoren zugeordnet, über die die Drehbewegungen der Mitlaufrollen ermittelt werden, woraus anschließend entsprechende Parameter, wie die Geschwindigkeit, die Beschleunigung, der Weg usw., berechnet werden.

Nachteilig ist hierbei, daß durch eine derartige Aufnahme von mechanischen Bewegungen über mechanische Hilfsmittel nur eine indirekte Bewegungsaufnahme stattfindet, sodaß entsprechende Störfaktoren, wie beispielsweise durchrutschende Rollen bzw. Räder, nicht erkannt werden können bzw. diese das Meßergebnis wesentlich verfälschen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schweißgerät zu schaffen, bei dem eine berührungslose Ermittlung bzw. Erfassung einer mechanischen Bewegung durchgeführt wird.

Diese Aufgabe der Erfindung wird derartig gelöst, daß für die Erfassung einer mechanischen Bewegung, insbesondere einer Schweißdrahtbewegung oder einer Schweißbrennerbewegung oder dgl., zumindest eine Vorrichtung bzw. ein Meßsystem zur Erfassung einer Oberflächenstruktur angeordnet ist. Vorteilhaft ist hierbei, daß durch die direkte Messung der mechanischen bzw. manuellen Bewegung, insbesondere des Schweißdrahtes und/oder des Schweißbrenners, tatsächliche Istwerte für die Weiterverarbeitung gebildet werden und somit die Qualität des Schweißergebnisses wesentlich erhöht werden kann. Die Qualität einer Schweißung kann noch weiter gesteigert werden, da die Schweißparameter direkt an die tatsächliche Bewegung, also an die tatsächlichen Istwerte, während eines Schweißprozesses angepaßt werden können. Ein weiterer wesentlicher Vorteil liegt auch darin, daß dadurch Fehlfunktionen des Schweißgerätes, wie das Zurückbrennen des Schweißdrahtes an das Kontaktrohr, vermieden werden können, da die Steuervorrichtung eine Unterbrechung bzw. Reduzierung der Drahtförderung sicher erkennen und somit eine entsprechende Steuerung bzw. Regelung durchführen kann, wodurch eine Zerstörung des Kontaktrohres und gleichzeitig ein Stillstand des

- 2 -

Schweißgerätes verhindert wird. Vorteilhaft ist auch, daß durch die berührungslose Erfassung der Bewegung des Schweißdrahtes über das Meßsystem dieses in jedem Schweißgerät ohne großen Aufwand nachgerüstet werden kann, da lediglich für den Einsatz dieses Meßsystems eine Softwareanpassung an der Steuervorrichtung und eine entsprechende einfache Positionierung des Meßsystems vorgenommen werden muß.

Weitere vorteilhafte Ausbildungen sind in den Ansprüchen 2 bis 22 beschrieben. Die sich daraus ergebenden Vorteile sind der Beschreibung zu entnehmen.

Unabhängig davon wird die Aufgabe der Erfindung aber auch durch ein Verfahren zum Steuern und/oder Regeln eines Schweißgerätes, wie es durch die Maßnahmen im Kennzeichenteil des Anspruches 23 beschrieben ist, gelöst. Vorteilhaft ist dabei, daß durch den Vergleich der Oberflächenstrukturen eines Gegenstandes nach vorbestimmten Meßzykluszeiten ein Fehler bei der Erfassung von Vorschubbewegungen wirkungsvoll verhindert wird, da keine mechanischen Mittel wie beispielsweise Antriebsrollen zum Einsatz kommen.

Weitere vorteilhafte Maßnahmen sind in den Ansprüchen 24 bis 40 beschrieben. Die sich daraus ergebenden Vorteile sind der Beschreibung zu entnehmen.

Die Erfindung wird anschließend durch Ausführungsbeispiele näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Schweißmaschine bzw. eines Schweißgerätes;

Fig. 2 ein Schaubild einer Schweißdrahtfördervorrichtung für einen Schweißdraht mit einem Meßsystem in vereinfachter, schematischer Darstellung;

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel für den Einsatz des Meßsystems in einem Schweißgerät in vereinfachter, schematischer Darstellung;

Fig. 4 ein weiteres Anwendungsbeispiel für den Einsatz des Meßsystems an einem Schweißbrenner in vereinfachter, schematischer Darstellung;

Fig. 5 eine Draufsicht auf den Schweißbrenner mit dem Meßsystem, gemäß den Schnitten V-V in Fig. 4, in vereinfachter, schematischer Darstellung.

Einführend sei festgehalten, daß in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen
5 gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind
10 bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

15 In Fig. 1 ist eine Schweißanlage bzw. ein Schweißgerät 1 für verschiedenste Schweißverfahren, wie z.B. MIG/MAG-Schweißen bzw. TIG-Schweißen oder Elektroden-Schweißverfahren usw., gezeigt. Selbstverständlich ist es möglich, daß die erfindungsgemäße Lösung bei einer Stromquelle bzw. einer Schweißstromquelle eingesetzt werden kann.

20 Das Schweißgerät 1 umfaßt eine Schweißstromquelle 2 mit einem Leistungsteil 3, einer Steuervorrichtung 4 und einem dem Leistungsteil 3 bzw. der Steuervorrichtung 4 zugeordneten Umschaltglied 5. Das Umschaltglied 5 bzw. die Steuervorrichtung 4 ist mit einem Steuer-
ventil 6 verbunden, welches in einer Versorgungsleitung 7 für ein Gas 8, insbesondere ein Schutzgas, wie beispielsweise CO₂, Helium oder Argon und dgl., zwischen einem Gasspeicher
25 9 und einem Schweißbrenner 10 angeordnet ist.

Zudem kann über die Steuervorrichtung 4 noch ein Drahtvorschubgerät 11, welches für das MIG/MAG-Schweißen üblich ist, angesteuert werden, wobei über eine Versorgungsleitung 12
ein Schweißdraht 13 von einer Vorrattrommel 14 in den Bereich des Schweißbrenners 10 zu-
30 geführt wird. Selbstverständlich ist es möglich, daß das Drahtvorschubgerät 11, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist, im Schweißgerät 1, insbesondere im Grundgehäuse, integriert ist und nicht, wie in Fig. 1 dargestellt, als Zusatzgerät ausgebildet ist.

Der Strom zum Aufbauen eines Lichtbogens 15 zwischen dem Schweißdraht 13 und einem
35 Werkstück 16 wird über eine Versorgungsleitung 17 vom Leistungsteil 3 der Schweißstrom-

quelle 2 dem Schweißbrenner 10 bzw. dem Schweißdraht 13 zugeführt, wobei das zu verschweißende Werkstück 16 über eine weitere Versorgungsleitung 18 ebenfalls mit dem Schweißgerät 1, insbesondere mit der Schweißstromquelle 2, verbunden ist und somit über den Lichtbogen 15 ein Stromkreis aufgebaut werden kann.

5

Zum Kühlen des Schweißbrenners 10 kann über einen Kühlkreislauf 19 der Schweißbrenner 10 unter Zwischenschaltung eines Strömungswächters 20 mit einem Flüssigkeitsbehälter, insbesondere einem Wasserbehälter 21, verbunden werden, wodurch bei der Inbetriebnahme des Schweißbrenners 10 der Kühlkreislauf 19, insbesondere eine für die im Wasserbehälter 21 angeordnete Flüssigkeit verwendete Flüssigkeitspumpe, gestartet wird und somit eine Kühlung des Schweißbrenners 10 bzw. des Schweißdrahtes 13 bewirkt werden kann.

10

Das Schweißgerät 1 weist weiters eine Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 auf, über die die unterschiedlichsten Schweißparameter bzw. Betriebsarten des Schweißgerätes 1 eingestellt werden können. Dabei werden die über die Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 eingestellten Schweißparameter an die Steuervorrichtung 4 weitergeleitet und von dieser werden anschließend die einzelnen Komponenten der Schweißanlage bzw. des Schweißgerätes 1 angesteuert.

15

Weiters ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Schweißbrenner 10 über ein Schlauchpaket 23 mit dem Schweißgerät 1 bzw. der Schweißanlage verbunden. In dem Schlauchpaket 23 sind die einzelnen Leitungen vom Schweißgerät 1 zum Schweißbrenner 10 angeordnet. Das Schlauchpaket 23 wird über eine zum Stand der Technik zählende Verbindungsvorrichtung 24 mit dem Schweißbrenner 10 verbunden, wogegen die einzelnen Leitungen im Schlauchpaket 23 mit den einzelnen Kontakten des Schweißgerätes 1 über Anschlussbuchsen bzw. Steckverbindungen verbunden sind. Damit eine entsprechende Zugentlastung des Schlauchpaketes 23 gewährleistet ist, ist das Schlauchpaket 23 über eine Zugentlastungsvorrichtung 25 mit einem Gehäuse 26, insbesondere mit dem Grundgehäuse des Schweißgerätes 1, verbunden.

20

25

30

In den Fig. 2 und 3 ist eine Schweißdrahtfördervorrichtung 27 gezeigt, die sowohl in dem externen Drahtvorschubgerät 11, gemäß Fig. 1, als auch im Schweißgerät 1, insbesondere im Gehäuse 26 des Schweißgerätes 1, eingesetzt werden kann.

35

Der Aufbau der Schweißdrahtfördervorrichtung 27 ist aus dem Stand der Technik bekannt,

sodaß auf das Funktionsprinzip nicht mehr näher eingegangen wird. Die Schweißdrahtförder-
vorrichtung 27 setzt sich aus einem Antriebssystem 28, welches aus Antriebsrädern 29 gebil-
det ist, und einem Einbindeelement 30 für den Schweißdraht 13 zusammen. Die Antriebsräder
29 werden dabei von zumindest einem Antriebsmotor - nicht dargestellt - angetrieben, sodaß
5 der Schweißdraht 13 von der Vorratstrommel 14 über die Versorgungsleitung 12 bzw. über
das Schlauchpaket 23 zum Schweißbrenner 10 gefördert werden kann, wobei über das Ein-
bindeelement 30 der Schweißdraht 13 in die Versorgungsleitung 12 bzw. in das Schlauchpa-
ket 23 eingeführt wird.

10 Weiters weist die Schweißdrahtfördevorrichtung 27 nunmehr ein neuartiges Meßsystem 31,
welches im Detail in Fig. 3 dargestellt ist, für die Überwachung der Schweißdrahtförderung
auf, d.h., daß für die Erfassung einer mechanischen Bewegung, insbesondere einer Schweiß-
drahtbewegung, zumindest eine Vorrichtung bzw. das Meßsystem 31 zur Erfassung einer
Oberflächenstruktur angeordnet ist. Das Meßsystem 31 wird bevorzugt zwischen dem An-
15 triebssystem 28 und dem Einbindeelement 30 angeordnet.

Das Meßsystem 31 ist aus einer Lichtquelle 32, insbesondere einer gesteuerten Lichtquelle
32, und einer optischen Empfangsvorrichtung 33 gebildet, wobei die optische Empfangsvor-
richtung 33 auf einen Sensor 34 einwirkt, wobei der Sensor 34 eine Rauheit- bzw. eine Ober-
20 flächenstruktur eines Gegenstandes, insbesondere des Schweißdrahtes 13, mehrdimensional
erfaßt und als digitales Muster abspeichert, d.h., daß durch die gesteuerte Lichtquelle 32 das
zu messende Objekt, insbesondere der Schweißdraht 13, so beleuchtet wird, daß die Rauhei-
ten bzw. die Strukturen der Objektoberfläche einen meßbaren Kontrast ergeben. Über die op-
tische Empfangsvorrichtung 33 werden die Rauheiten bzw. Strukturen der Oberfläche aufge-
25 nommen und an den Sensor 34 weitergeleitet, wobei dieser das aufgenommene Muster mehr-
dimensional erfaßt und als digitales Muster speichert.

Nach Ablauf einer vorbestimmten Meßzykluszeit wird erneut eine Erfassung der Oberfläche
des Gegenstandes, insbesondere des Schweißdrahtes 13, durchgeführt, wobei über eine Aus-
30 wertelogik, die im Sensor 34 integriert ist, das zuletzt erfaßte Muster mit dem digital gespei-
cherten Muster verglichen wird, wobei über die Auswertelogik des Sensors 34 eine Verschie-
bung der Muster erkannt wird und daraus die Wegstrecke bzw. eine geänderte Position und/
oder die Geschwindigkeit der Verschiebung berechnet wird bzw. werden, d.h., daß bei der
Auswertung des ersten gespeicherten Musters markante Punkte bzw. Bereiche definiert wer-
35 den und für diese entsprechende Koordinaten festgelegt werden, worauf nach dem Erfassen

des nächsten Musters, welches selbstverständlich ebenfalls gespeichert werden kann, eine Verschiebung des Musters, insbesondere der definierten Punkte bzw. Bereiche, erkannt wird und die sich geänderten Positionen der Koordinaten als Weg kumuliert erfaßt wird. Die sich ergebende kumulierte Wegänderung kann zur Ermittlung der gesamten Wegstrecke verwendet
5 bzw. in einer Tabelle mit Zeitstempel gespeichert werden, sodaß als differentiale Ableitung des Weges über die Zeit sich die Geschwindigkeit des Schweißdrahtes 13 ergibt.

Nachdem eine Auswertung bzw. eine Messung abgeschlossen ist, wird das zuletzt aufgenommene Muster vom Sensor 34 als neues digitales Muster für einen neuerlichen Vergleich mit
10 einem weiteren Muster gespeichert, sodaß eine ständige bzw. kontinuierliche Überwachung der Bewegung des Schweißdrahtes 13 durchgeführt wird. Dadurch ist es möglich, daß mit dem Meßsystem 31 eine Drahtvorschubwegmessung und dessen zeitliche differentielle Ableitungen, wie die Geschwindigkeit und/oder die Beschleunigung und/oder ein Ruck des Schweißdrahtes 13, im Schweißgerät 1 bzw. im Drahtvorschubgerät 11, insbesondere in der
15 Schweißdrahtfördevorrichtung 27, ermittelt werden kann.

Damit kann nunmehr die Geschwindigkeit und die geförderte Menge des Schweißdrahtes 13 als wirklicher Istwert erfaßt werden und nicht, wie aus dem Stand der Technik bisher bekannt, die Erfassung bzw. Überwachung der Bewegung des Schweißdrahtes 13 über auf den
20 Schweißdraht 13 einwirkende Elemente, wie z.B. die Antriebsräder 28, durchgeführt werden, wobei dies beispielsweise durch Aufnahme der Vorschubmotorspannung oder von Vorschubmotorgeberwerten des Antriebssystems 28, insbesondere des Antriebsmotors, oder über einen mechanischen Geber in Form einer Mitlaufrolle erfolgt. Bei diesem System werden mechanische Einflüsse, insbesondere durchrutschende Antriebsräder 29, nicht erkannt, sodaß fehlerhafte Daten bzw. Werte zustande kommen können. D.h., daß bei durchrutschenden Antriebs-
25 rädern 29 bzw. durchrutschenden Mitlaufrollen die Istwertaufnahme weiter läuft, wobei jedoch in diesem Zustand keine bzw. eine unterschiedliche Förderung des Schweißdrahtes 13 erfolgt und somit eine fehlerhafte Istwertaufnahme zustande kommt.

Dies ist bei dem Meßsystem 31 nicht der Fall, da die Erfassung direkt von der Bewegung des Schweißdrahtes 13 abhängig ist, sodaß derartige mechanische Einflüsse keine Auswirkungen auf das Meßergebnis haben. Koppelt man das neuartige Meßsystem 31 mit dem aus dem Stand der Technik bekannten System, insbesondere mit der Erfassung der Vorschubmotor-
30 spannung und/oder der Vorschubmotorgeberwerte, so können von der Steuervorrichtung 4 diese mechanischen Einflüsse, insbesondere die durchrutschenden Antriebsräder 29, erkannt
35

werden, sodaß eine entsprechende Regelung von der Steuervorrichtung 4 eingeleitet werden kann, um die mechanischen Einflüsse zu verhindern bzw. aufzuheben, d.h., daß die Steuervorrichtung 4 durch die Koppelung der Daten vom Meßsystem 31 mit den Daten des Antriebssystems 28, insbesondere der Vorschubmotorspannung und/oder der Vorschubmotorgeberwerte, das Durchrutschen der Antriebsräder erkennt und entsprechende Steuer bzw. Regelvorgänge einleiten kann.

Damit das Meßsystem 31 die ermittelte Wegstrecke bzw. Position und/oder die Geschwindigkeit weiterleiten kann, ist das Meßsystem 31 über Leitungen, insbesondere über ein Bus-system oder einen Feldbus (in Fig. 3 nicht dargestellt), mit der Steuervorrichtung 4 des Schweißgerätes 1 verbunden. Dadurch kann von der Steuervorrichtung 4 eine entsprechende Steuerung des Antriebssystems 28 oder eine gezielte Anpassung bzw. gezielte Steuerung von Prozeßparametern durchgeführt werden. Beispielsweise ist es dadurch möglich, daß ein Stromimpuls nach einer definierten geförderten Schweißdrahtmenge ausgelöst wird. Dadurch wird erreicht, daß eine Tropfenablösung mit definierter Tropfengröße in Abhängigkeit der Förderstrecke des Schweißdrahtes 13 gebildet werden kann. Weiters können die gelieferten Daten von dem Meßsystem 31 für weitere Auswertungen, wie beispielsweise für die Qualitätskontrolle, herangezogen werden, sodaß beispielsweise für die Qualitätskontrolle sich eine dokumentierbare definierte Menge an Auftragsmaterialeinbringung und Energieeinbringung ergibt.

Um ein derartiges Meßsystem 31 anwenden zu können, ist es lediglich notwendig, daß der Schweißdraht 13 an dem Meßsystem 31 vorbei bewegt wird, wie dies beispielsweise im Detail in Fig. 3 ersichtlich ist. Hierzu ist beispielsweise eine Führungsvorrichtung 35 mit einer für den Schweißdraht 13 angeordneten Führungsbohrung 36 angeordnet. Weiters weist die Führungsvorrichtung 35 eine Öffnung 37, die sich bis zur Führungsbohrung 36 erstreckt, auf, über die das Meßsystem 31 auf den Schweißdraht 13 gerichtet ist, d.h., daß die gesteuerte Lichtquelle 32 sowie die optische Empfangsvorrichtung 33 in Richtung des sich vorbei bewegenden Schweißdrahtes 13 gerichtet sind, sodaß eine entsprechende Beleuchtung des Schweißdrahtes 13 durchgeführt werden kann und somit mit der optischen Empfangsvorrichtung 33 die Rauheiten bzw. Strukturen der Oberfläche des Schweißdrahtes 13, welche schematisch angedeutet sind, aufgenommen werden können und an den Sensor 34 weitergeleitet werden. Durch eine derartige Ausbildung wird erreicht, daß keine Fremdlichtquelle in den Meßbereich der optischen Empfangsvorrichtung 33 einwirken kann, sodaß eine sehr hohe Auflösung erreicht wird. Weiters ist es durch den einfachen Aufbau möglich, daß dieser an

einer beliebigen Stelle der Schweißdrahtführung zum Schweißbrenner 13 eingesetzt werden kann.

5 Selbstverständlich ist jeder beliebige andere Aufbau des Meßsystemes 31 möglich. Dabei ist es auch möglich, daß das Meßsystem 31 ohne zusätzliche Elemente, wie der Führungsvorrichtung 35, eingesetzt werden kann, d.h., daß das Meßsystem 31 nur in einem bestimmten Abstand zu dem zu überwachenden bewegten Gegenstand, insbesondere dem Schweißdraht 13, angeordnet werden muß, um das zuvor beschriebene Meßverfahren durchführen zu können.

10

Durch die sehr kleine Bauform und durch die kontaktlose Messung ist auch ein Einbau des Meßsystems 31 in den Schweißbrenner 10 möglich, wie dies in Fig. 4 ersichtlich ist, ohne daß eine Vergrößerung der Abmessungen des Schweißbrenners 10 notwendig ist. Dabei kann jeder beliebige, aus dem Stand der Technik bekannte Schweißbrenner 10 eingesetzt werden, 15 sodaß auf das Funktionsprinzip des Schweißbrenners 10 daher nicht mehr näher eingegangen wird.

Der in Fig. 4 schematisch dargestellte standardmäßige Schweißbrenner 10 wird beispielsweise durch einen Handgriff 39, einen Brennerkörper 40, in dem ein Übergangsstück 41 und ein 20 Kontaktrohr 42 angeordnet sind, sowie einer Gasdüse 43 gebildet. Das Meßsystem 31 wird bevorzugt in der Nähe des Schweißprozesses, also im Bereich des Kontaktrohres 42, angeordnet. Dabei weist das Übergangsstück 41 eine Öffnung 44 auf, über die das Meßsystem 31 wiederum eine Messung der Rauheit bzw. Oberflächenstruktur des Schweißdrahtes 13 durchführen kann.

25

Durch die kontinuierliche Drahtgeschwindigkeitsmessung in Vorschubrichtung kurz vor dem Kontaktrohr 42 können nunmehr weitere Überwachungsfunktionen bzw. Auswertungen durchgeführt werden. Dabei ist es nunmehr möglich, daß durch die Messung im Schweißbrenner 10 bei einem Vorschubfehler des Schweißdrahtes 13, der beispielsweise durch Spritzer am 30 Kontaktrohr 42, durch einen Knick im Schweißdraht 13 oder durch eine Drahtvorschubkupplung, die durch eine verstopfte Seele rutscht, verursacht wird, ein Rückbrand des aus dem Kontaktrohr 42 austretenden Schweißdrahtes 13 zum Kontaktrohr 42 verhindert werden kann, da die Schweißdrahtbewegung unmittelbar vor dem Kontaktrohr 42 erfaßt wird und somit bei einem Stillstand eine entsprechende Steuerung von der Steuervorrichtung 4 eingeleitet werden 35 kann. Dabei kann beispielsweise die Steuervorrichtung 4 das Schweißgerät 1 stoppen bzw.

durch entsprechende Veränderung der Prozeßparameter, wie beispielsweise durch Reduzierung der Leistung, insbesondere auf Null, ein weiteres Abschmelzen des Schweißdrahtes 13 verhindert werden.

5 Weiters ist es möglich, daß durch die mehrdimensionale Erfassung, insbesondere durch die zweidimensionale Erfassung, bei der neben der Messung in Richtung der Schweißdrahtförderung auch die Messung von rotatorischen bzw. axialen Wegen und Geschwindigkeiten des Gegenstandes bzw. des Schweißdrahtes 13, ein Schlingen und Schlagen des Schweißdrahtes 13 bei der Zuführung zum Kontaktrohr 42 sowie die Zwangskontaktierung im Kontaktrohr 42
10 überwacht bzw. ermittelt werden kann. Dabei ist es lediglich notwendig, daß entsprechende Koordinaten des Schweißdrahtes 13, welche beispielsweise einmal aufgenommen bzw. festgelegt werden, für eine optimale Zuführung hinterlegt sein müssen, sodaß von der Steuervorrichtung 4 durch einen einfachen Vergleich mit den vom Meßsystem 31 gelieferten Daten eine derartige Überwachung durchgeführt werden kann.

15 Selbstverständlich ist es möglich, daß das Meßsystem 31 auch für andere Erfassungen bzw. Ermittlungen von Bewegungsabläufen eingesetzt werden kann. Hierzu ist es beispielsweise möglich, daß das Meßsystem 31 im Antriebssystem 28, also bei den Antriebsrädern 29, eingesetzt wird, sodaß die Drehbewegung der Antriebsräder 29 festgestellt wird und gleichzeitig
20 der Drehweg ermittelt werden kann.

Das Meßsystem 31 kann auch für andere Überwachungsfunktionen als die Ermittlung von Bewegungen eingesetzt werden, wobei es beispielsweise möglich ist, daß das Meßsystem 31 eine Erkennung bzw. Überwachung von Zunder bzw. Rost oder einem Material des Schweißdrahtes 13 über den Kontrast durchführt. Dabei kann beispielsweise der Kontrast für die Bild-
25 erfassung als Meßwert verwendet werden, d.h., daß durch die Ansteuerung der Lichtquelle 32 entsprechend der Ansteuerspannung bzw. des Ansteuerstromes ein Istwert festgelegt bzw. generiert wird, der weiterverarbeitet werden kann. Eine derartige Überwachungsfunktion über den Kontrast kann beispielsweise für die Ermittlung des Zustandes des Schweißdrahtes 13,
30 insbesondere zur Erkennung von Zunder bzw. Rost oder dem Material bzw. der Zusammensetzung des Schweißdrahtes 13, eingesetzt werden. Dabei wird für die Ansteuerung der Lichtquelle 32 ein oberer und unterer Grenzwert festgelegt, sodaß durch einen Vergleich mit der tatsächlichen Ansteuerung der Lichtquelle 32 zur Bildung eines bestimmten Kontrastes eine zu hohe Verschmutzung bzw. eine falsch eingestellte Legierung erkannt werden kann. Damit
35 unterschiedliche Legierungen erkannt werden können, ist es möglich, daß für die unterschied-

lichen Schweißdrähte 13 unterschiedliche obere und untere Grenzwerte gespeichert sind, wobei je nach Einstellung über die Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 (in Fig. 4 nicht dargestellt) die entsprechenden Grenzwerte festgelegt bzw. ausgewählt werden.

5 Weiters ist es auch möglich, daß eine Feststellung von Beschädigungen, wie Riefen, im Schweißdraht 13 festgestellt werden können. Dabei kann anschließend eine entsprechende Regelung bzw. Steuerung vorgenommen werden. Werden beispielsweise sogenannte Riefen vom Meßsystem 31 bzw. von der Steuervorrichtung 4 festgestellt, so kann der Anpreßdruck der Antriebsräder 29 auf den Schweißdraht 13 minimiert werden, wodurch derartige Beschä-
10 digungen beseitigt werden können. Dadurch wird eine verbesserte Drahtförderung für den Schweißdraht 13 erreicht.

Ein wesentlicher Vorteil des Meßsystems 31 liegt vor allem darin, daß durch die berührungs-
lose Erfassung ein Nachrüsten bei jeder Anlage bzw. bei roboterunterstützten Anwendungen
15 sehr einfach möglich ist, da keine großen mechanischen Änderungen der bereits bestehenden Anlage durchgeführt werden müssen.

Weiters ist auch eine Anwendung für weitere Bewegungsabläufe möglich. Hierzu ist in Fig. 5 ein Schweißbrenner 10 für eine Schweißbrennerbewegungswegmessung und dessen zeitliche
20 Ableitungen, wie der Beschleunigung, der Geschwindigkeit usw., über dem Werkstück 16 dargestellt, d.h., daß die Bewegung des Schweißbrenners 10 zum Werkstück 16 berührungslos über das Meßsystem 31 erfaßt und ausgewertet wird.

Hierzu ist das Meßsystem 31 nunmehr nicht auf die Oberfläche des Schweißdrahtes 13 ge-
25 richtet, sondern wird am Schweißbrenner 13 derartig angeordnet, daß die Lichtquelle 32 und die optische Empfangsvorrichtung 33 bei einem Schweißprozeß auf die Oberfläche des Werkstückes 16 gerichtet ist. Dies ist in Fig. 4 mit strichlierten Linien schematisch angedeutet, wogegen in Fig. 5 eine Draufsicht gemäß eines Schnittes V-V in Fig. 4 ersichtlich ist.

30 Der Aufbau bzw. die Befestigung des Meßsystems 31 kann beliebig erfolgen, sodaß in dem gezeigten Ausführungsbeispiel nur eine schematische Darstellung gezeigt ist, bei dem das Meßsystem 31 über ein Gehäuse 45 an der Gasdüse 43 befestigt ist. Selbstverständlich ist es möglich, daß das Meßsystem 31 auch anderswo am Schweißbrenner 10, wie beispielsweise am Brennerkörper 40 oder innerhalb der Gasdüse 43, angeordnet werden kann, wobei nur
35 sichergestellt sein muß, daß die Lichtquelle 32 und die optische Empfangsvorrichtung 33

direkt auf die Oberfläche des Werkstückes 16 gerichtet ist.

5 Durch den Einsatz des Meßsystems 31 zur Erfassung bzw. Messung der Oberfläche des Werkstückes 16 wird nunmehr erreicht, daß die Bewegung des gesamten Schweißbrenners 13 in bezug auf das Werkstück 16 erfaßt und ausgewertet werden kann, wie dies zuvor für eine Schweißdrahtbewegung beschrieben wurde. Dadurch wird auch eine einfache Anwendung für einen Handschweißbrenner erreicht, ohne daß sich dadurch das Gewicht und/oder die Flexibilität des Schweißbrenners 10 wesentlich verändert.

10 Bei einer Handschweißung bzw. einer Roboterschweißung kann nunmehr der Schweißgeschwindigkeits- und der Wegistwert in einfacher Form ermittelt werden, sodaß von der Steuervorrichtung 4 eine Anpassung der Schweißparameter für einen Schweißprozeß auch automatisch durchgeführt werden kann und somit die Qualität wesentlich erhöht wird. Dabei ist es z.B. möglich, daß die Einbrandtiefe durch eine entsprechende Regelung konstant gehalten werden kann. Weiters ist es möglich, daß eine Regelung auf eine konstante bzw. voreingestellte Schweißgeschwindigkeit durchgeführt wird, wobei hierzu von der Steuervorrichtung 4 entsprechende optische und/oder akustische bzw. elektronische Signale für den Benutzer oder einer weiteren Steuervorrichtung zum Anpassen der Schweißgeschwindigkeit erzeugt werden, sodaß bei Abweichung von einer voreingestellten Schweißgeschwindigkeit der Benutzer bzw. 20 der Roboter entsprechend reagieren kann.

Weiters ist es möglich, daß eine Kombination für interne und externe Wegmeßerfassungen, also der Ausführungen nach den Fig. 2 bis 5, durchgeführt wird, wodurch sich wiederum mehrere Auswertemöglichkeiten ergeben. Dabei ist es möglich, daß durch eine entsprechende 25 Protokollierung der Meßergebnisse die Schweißnahtlänge, die Materialaufbringung und weiters durch die Maschinenparameter die Energie und Stromeinbringung erfaßt bzw. ausgewertet werden kann.

30 Durch den Einsatz des Meßsystems 31 ergibt sich für den Benutzer bzw. Schweißer eine automatische Schweißparametervorgabe, d.h., daß beispielsweise beim Stillstand des Schweißbrenners 13 die Schweißung auf eine Schweißgeschwindigkeit von 0 cm/min erfaßt wird, sodaß von der Steuervorrichtung 4 ein Sollwert für die Schweißleistung von Null vorgegeben wird und gleichzeitig beispielsweise der Drahtvorschub, falls erforderlich, gestoppt bzw. reduziert werden kann. Dadurch kann die Leistung des Schweißgerätes 1 in Abhängigkeit der 35 Schweißgeschwindigkeit vorgegeben und entsprechend geregelt werden.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, daß zum besseren Verständnis des Schweißgerätes 1 dieses bzw. dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

- 5 Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1; 2, 3; 4; 5 gezeigten Ausführungen und Maßnahmen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die dies-
10 bezüglich, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

15

20

25

30

35

Bezugszeichenaufstellung

	1	Schweißgerät	41	Übergangsstück
5	2	Stromquelle	42	Kontaktrohr
	3	Leistungsteil	43	Gasdüse
	4	Steuervorrichtung	44	Öffnung
	5	Umschaltglied	45	Gehäuse
10	6	Steuerventil		
	7	Versorgungsleitung		
	8	Gas		
	9	Gasspeicher		
	10	Schweißbrenner		
15	11	Drahtvorschubgerät		
	12	Versorgungsleitung		
	13	Schweißdraht		
	14	Vorratstrommel		
20	15	Lichtbogen		
	16	Werkstück		
	17	Versorgungsleitung		
	18	Versorgungsleitung		
25	19	Kühlkreislauf		
	20	Strömungswächter		
	21	Wasserbehälter		
	22	Ein- und/oder Ausgabevorrichtung		
30	23	Schlauchpaket		
	24	Verbindungsvorrichtung		
	25	Zugentlastungsvorrichtung		
	26	Gehäuse		
35	27	Schweißdrahtfördervorrichtung		
	28	Antriebssystem		
	29	Antriebsrad		
	30	Einbindeelement		
40	31	Meßsystem		
	32	Lichtquelle		
	33	Empfangsvorrichtung		
	34	Sensor		
	35	Führungsvorrichtung		
45	36	Führungsbohrung		
	37	Öffnung		
	38			
	39	Handgriff		
50	40	Brennerkörper		

Patentansprüche

1. Schweißgerät, welches eine Stromquelle zur Bereitstellung elektrischer Energie an
zumindest einer Elektrode an einem Schweißbrenner und eine der Stromquelle zugeordnete
5 Steuervorrichtung, der eine Eingabevorrichtung zur Einstellung unterschiedlicher Schweißpa-
rameter zugeordnet ist, aufweist, wobei zur Erfassung verschiedener Istwerte eines Schweiß-
prozesses mehrere Erfassungsmittel angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß für die
Erfassung einer Bewegung, insbesondere einer Schweißdrahtbewegung und/oder einer
Schweißbrennerbewegung oder dgl., zumindest ein Meßsystem (31) zur Erfassung einer
10 Oberflächenstruktur eines Gegenstandes vorgesehen ist.
2. Schweißgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßsystem (31)
aus einer Lichtquelle (32), insbesondere einer gesteuerten Lichtquelle (32) und einer opti-
schen Empfangsvorrichtung (33), welche auf einen Sensor (34) einwirkt, wobei der Sensor
15 (34) eine Rauheit bzw. eine Oberflächenstruktur des Gegenstandes, insbesondere des Werk-
stückes (16) und/oder des Schweißdrahtes (13), mehrdimensional erfaßt und als digitales Mu-
ster abspeichert, gebildet ist.
3. Schweißgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßsystem
20 (31) zur neuerlichen Erfassung der Oberfläche des Gegenstandes nach Ablauf einer vorbe-
stimmten Meßzykluszeit ausgebildet ist, wobei der Sensor (34) eine Auswertelogik zum Ver-
gleich des zuletzt erfaßten Musters mit dem digital gespeicherten Muster aufweist und die
Auswertelogik zum Erkennen einer Verschiebung der Muster und zum Berechnen einer Weg-
strecke bzw. einer geänderten Position und/oder einer Geschwindigkeit der Verschiebung der
25 Muster ausgebildet ist.
4. Schweißgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, daß die gesteuerte Lichtquelle (32) derart angeordnet ist, daß eine Beleuch-
tung der Rauheiten bzw. der Strukturen der Oberfläche des Gegenstandes einen meßbaren
30 Kontrast ergibt.
5. Schweißgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, daß der Sensor (34), insbesondere die Auswertelogik, bei der Auswertung
des ersten gespeicherten Musters markante Punkte bzw. Bereiche definiert und für diese ent-
35 sprechende Koordinaten festlegt, worauf dieser nach dem Erfassen des nächsten Musters eine

Verschiebung des Musters, insbesondere der definierten Punkte bzw. Bereiche, erkennt und die sich geänderten Positionen der Koordinaten als Weg kumuliert erfaßt.

- 5 6. Schweißgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (34), insbesondere die Auswertelogik, zur Ermittlung einer gesamten Wegstrecke aus den sich ergebenden kumulierten Wegänderungen bzw. zur Speicherung der sich ergebenden kumulierten Wegänderungen in einer Tabelle mit Zeitstempel ausgebildet ist.
- 10 7. Schweißgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (34), insbesondere die Auswertelogik, zum Erfassen der Geschwindigkeit und der geförderten Menge des Schweißdrahtes (13) als wirklichen bzw. tatsächlichen Istwert ausgebildet ist.
- 15 8. Schweißgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßsystem (31) zur Weiterleitung der ermittelten Wegstrecke bzw. Position und/oder der Geschwindigkeit des überwachten Gegenstandes über Leitungen, insbesondere über einen Feldbus, mit der Steuervorrichtung (4) des Schweißgerätes (1) verbunden ist.
- 20 9. Schweißgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßsystem (31) zur Durchführung einer Drahtvorschubwegmessung und zur Berechnung deren zeitlich differentiellen Ableitungen, wie beispielsweise eine Geschwindigkeit, und/oder eine Beschleunigung und/oder einen Ruck des Schweißdrahtes (13),
25 ausgebildet ist.
10. Schweißgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßsystem (31) zur Durchführung einer Schweißbrennerbewegungswegmessung und zur Berechnung deren zeitlicher Ableitungen, wie beispielsweise eine Geschwindigkeit und/oder eine Beschleunigung und/oder einen Ruck des Schweißbrenners (10)
30 über dem Werkstück (16), ausgebildet ist.
11. Schweißgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (4) des Schweißgerätes (1) zur Ermittlung bzw.
35 Berechnung der tatsächlich geförderten Menge an Schweißdraht (13) durch die vom Meßsystem

stem (31) übergebenen Daten ausgebildet ist.

12. Schweißgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßsystem (31) bevorzugt zwischen einem Antriebssystem (28) und einem Einbindeelement (30) für eine Versorgungsleitung (12) bzw. ein Schlauchpaket (23) angeordnet ist.

13. Schweißgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßsystem (31) im Schweißbrenner (10), insbesondere vor einem Kontaktrohr (42), angeordnet ist.

14. Schweißgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (4) eine Anpassung zumindest eines Schweißparameters während eines Schweißprozesses aufgrund der Daten des Meßsystems (31) durchführt bzw. vornimmt.

15. Schweißgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (4) so ausgebildet ist, daß diese ein Durchrutschen der Antriebsräder (28) durch eine Koppelung der Daten vom Meßsystem (31) mit den Daten des Antriebssystems (28), insbesondere der Vorschubmotorspannung und/oder der Vorschubmotorgeberwerte, erkennt.

16. Schweißgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßsystem (31) zur Überwachung bzw. Ermittlung eines Schlingens und Schlagens des Schweißdrahtes (13) bei der Zuführung zum Kontaktrohr (42) sowie einer Zwangskontaktierung im Kontaktrohr (42) ausgebildet ist.

17. Schweißgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßsystem (31), insbesondere die Auswertelogik, zu einer Überwachung des Kontrastes für die Erkennung von Zunder bzw. Rost oder einem Material des Schweißdrahtes (13) ausgebildet ist.

18. Schweißgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Führungsvorrichtung (35) eine Führungsbohrung (36) für den Schweißdraht (13) aufweist.

19. Schweißgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsvorrichtung (35) eine Öffnung (37), die sich bis zur Führungsbohrung (36) erstreckt, aufweist, über die das Meßsystem (31) auf den Schweißdraht (13) gerichtet ist.

5

20. Schweißgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die gesteuerte Lichtquelle (32) sowie die optische Empfangsvorrichtung (33) in Richtung des sich vorbeibewegenden Schweißdrahtes (13) gerichtet sind.

10

21. Schweißgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßsystem (31) zur berührungslosen Erfassung und Auswertung der Bewegung des Schweißbrenners (10) zum Werkstück (16) ausgebildet ist.

15

22. Schweißgerät nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßsystem (31) derart am Schweißbrenner (13) angeordnet ist, daß die Lichtquelle (32) und die optische Empfangsvorrichtung (33) bei einem Schweißprozeß auf die Oberfläche des Werkstückes (16) gerichtet sind.

20

23. Verfahren zum Steuern und/oder Regeln eines Schweißgerätes, wobei durch mehrere Erfassungsmittel verschiedene Istwerte eines Schweißprozesses erfaßt und diese zur Steuerung und/oder Regelung des Schweißprozesses herangezogen werden, dadurch gekennzeichnet, daß eine Erfassung einer Bewegung, insbesondere einer Schweißdrahtbewegung und/oder einer Schweißbrennerbewegung oder dgl., derart erfolgt, daß von einem Meßsystem eine Erfassung und eine Speicherung einer Oberflächenstruktur eines Gegenstandes vorgenommen wird, worauf nach einer vorbestimmten Meßzykluszeit eine neuerliche Erfassung der Oberflächenstruktur des Gegenstandes durchgeführt wird und anschließend über eine Auswertelogik des Meßsystems die erfaßten Oberflächenstrukturen verglichen werden und eine entsprechende Verschiebung der Oberflächenstrukturen erkannt bzw. ermittelt wird.

25

30

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassung der Vorschubbewegung durch das Meßsystem durchgeführt wird, wobei über eine optische Empfangsvorrichtung auf einen Sensor eingewirkt wird, von welchem eine Rauheit bzw. die Oberflächenstruktur des Gegenstandes, insbesondere des Werkstückes und/oder des Schweißdrahtes, mehrdimensional erfaßt und als digitales Muster abgespeichert wird, wobei hierzu von einer Lichtquelle des Meßsystemes, insbesondere einer gesteuerten Lichtquelle, der Gegenstand,

35

insbesondere der Schweißdraht und/oder das Werkstück, beleuchtet wird.

25. Verfahren nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Meßsystem nach Ablauf einer vorbestimmten Meßzykluszeit erneut eine Erfassung der Oberflächenstruktur des Gegenstandes, insbesondere des Werkstückes und/oder des Schweißdrahtes durchgeführt wird, wobei von einer Auswertelogik im Sensor ein zuletzt erfaßtes Muster mit einem digital gespeicherten Muster verglichen, eine Verschiebung der Muster erkannt und daraus die Wegstrecke bzw. eine geänderte Position und/oder eine Geschwindigkeit der Verschiebung der Muster berechnet wird.
26. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß der zu messende Gegenstand, insbesondere der Schweißdraht und/oder das Werkstück, von der gesteuerten Lichtquelle so beleuchtet wird, daß die Rauheiten bzw. die Strukturen der Oberfläche des Gegenstandes einen meßbaren Kontrast ergeben.
27. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Sensor bei der Auswertung des ersten gespeicherten Musters markante Punkte bzw. Bereiche definiert und für diese entsprechende Koordinaten festgelegt werden, worauf nach dem Erfassen des nächsten Musters das Meßsystem eine Verschiebung des Musters, insbesondere der definierten Punkte bzw. Bereiche erkennt und die sich geänderten Positionen der Koordinaten als Weg kumuliert erfaßt werden.
28. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die sich ergebende kumulierte Wegänderung zur Ermittlung der gesamten Wegstrecke verwendet bzw. in einer Tabelle mit Zeitstempel gespeichert wird.
29. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschwindigkeit und die geförderte Menge des Schweißdrahtes als wirklichen bzw. tatsächlichen Istwert erfaßt wird.
30. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die ermittelte Wegstrecke bzw. Position und/oder die Geschwindigkeit des überwachten Gegenstandes durch das Meßsystem über Leitungen, insbesondere über einen Feldbus, an die Steuervorrichtung des Schweißgerätes weitergeleitet werden.

31. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß eine Drahtvorschubwegmessung und deren zeitliche differentielle Ableitungen, wie beispielsweise eine Geschwindigkeit, eine Beschleunigung oder ein Ruck des Schweißdrahtes, durch das Meßsystem durchgeführt bzw. errechnet werden.

5

32. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schweißbrennerbewegungswegmessung und deren zeitliche Ableitungen, wie beispielsweise eine Geschwindigkeit, eine Beschleunigung oder ein Ruck des Schweißbrenners, über dem Werkstück durch das Meßsystem durchgeführt bzw. errechnet werden.

10

33. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der übergebenen Daten des Meßsystemes die tatsächlich geförderte Menge des Schweißdrahtes durch die Steuervorrichtung des Schweißgerätes ermittelt bzw. berechnet wird.

15

34. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß aufgrund der Daten des Meßsystemes eine Anpassung der Schweißparameter während eines Schweißprozesses durch die Steuervorrichtung durchgeführt bzw. vorgenommen wird.

20

35. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Koppelung der Daten vom Meßsystem mit den Daten des Antriebssystems, insbesondere der Vorschubmotorspannung und/oder der Vorschubmotorgeberwerte, das Durchrutschen der Antriebsräder von der Steuervorrichtung erkannt wird.

25

36. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schlingen und Schlagen des Schweißdrahtes bei der Zuführung zum Kontaktrohr sowie die Zwangskontaktierung im Kontaktrohr durch das Meßsystem überwacht bzw. ermittelt wird.

30

37. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß eine Überwachung des Kontrastes für die Erkennung von Zunder bzw. Rost oder einem Material des Schweißdrahtes durch das Meßsystem durchgeführt wird.

35

38. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 37, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß die gesteuerte Lichtquelle sowie die optische Empfangsvorrichtung in Richtung des sich vorbeibewegenden Schweißdrahtes gerichtet werden.

39. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegung des Schweißbrenners zum Werkstück berührungslos durch das Meßsystem erfaßt und ausgewertet wird.

40. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 bis 39, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßsystem, die Lichtquelle und die optische Empfangsvorrichtung bei einem Schweißprozeß auf die Oberfläche des Werkstückes gerichtet werden.

15

20

25

30

35

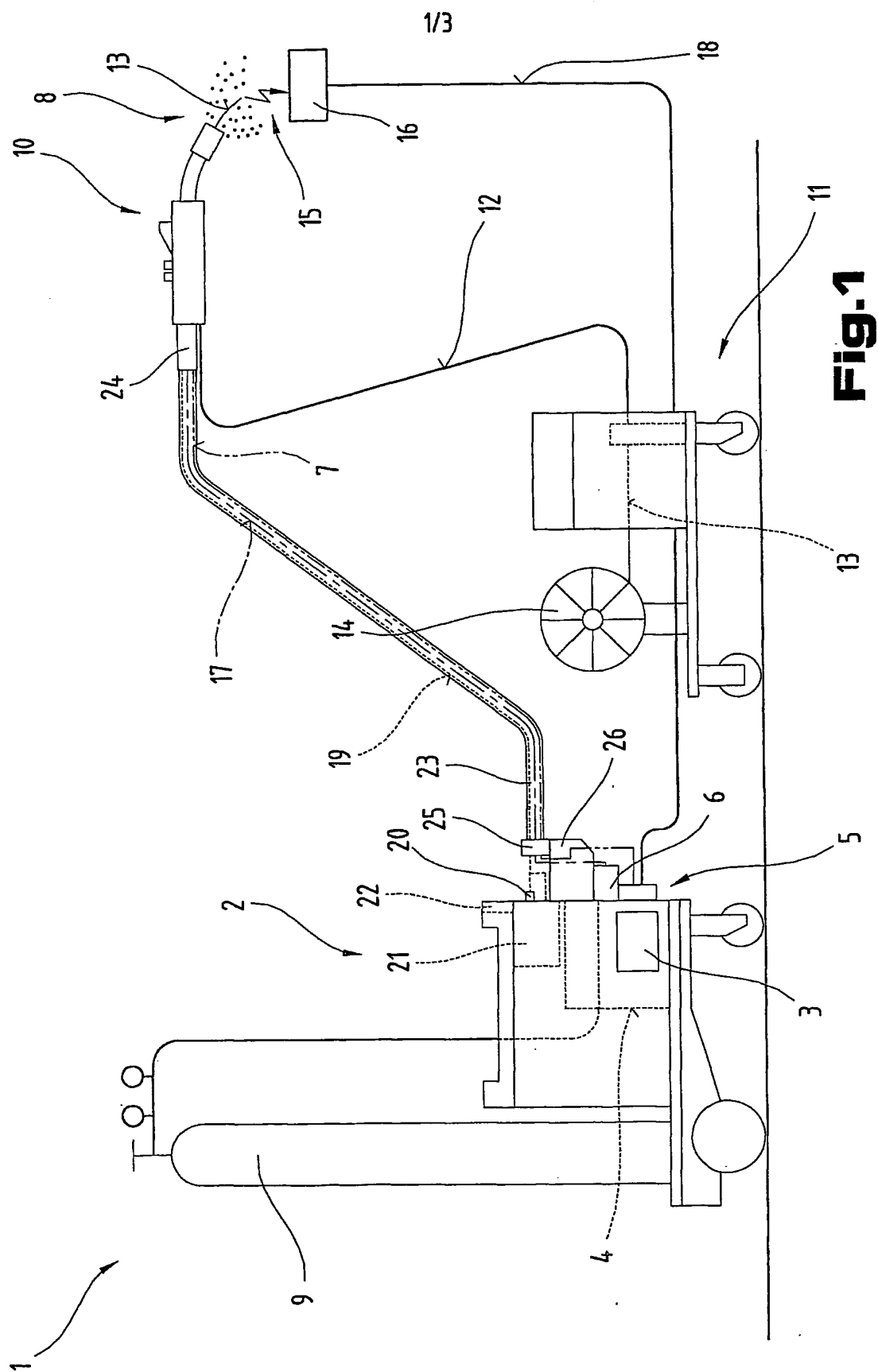


Fig. 1

2/3

Fig.2

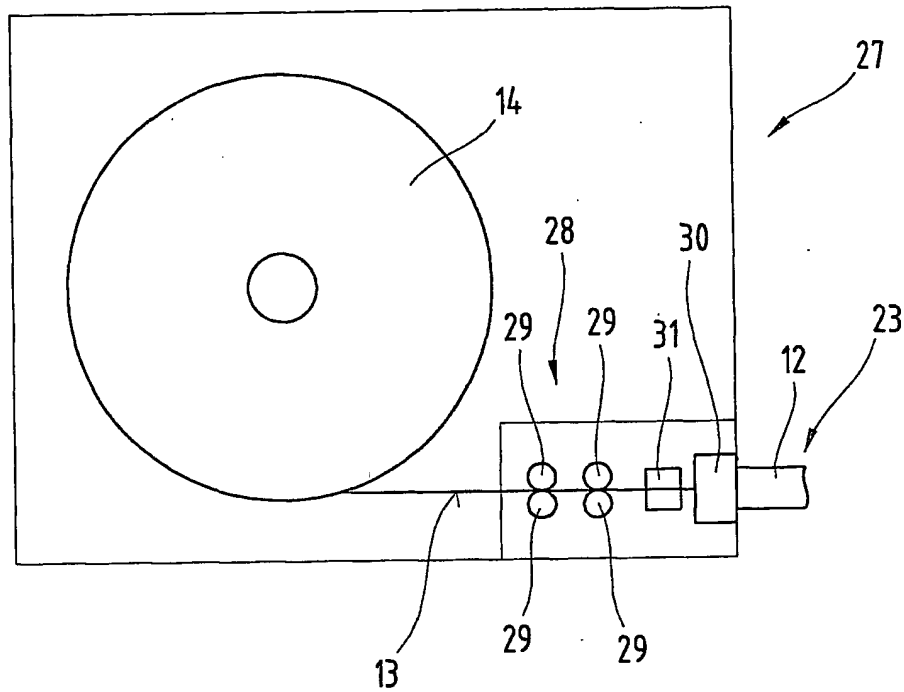


Fig.3

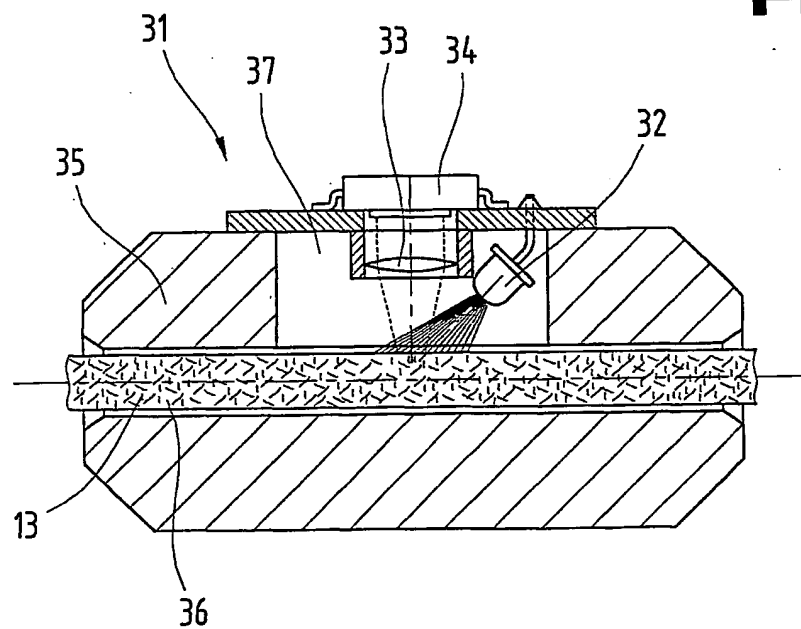


Fig.4

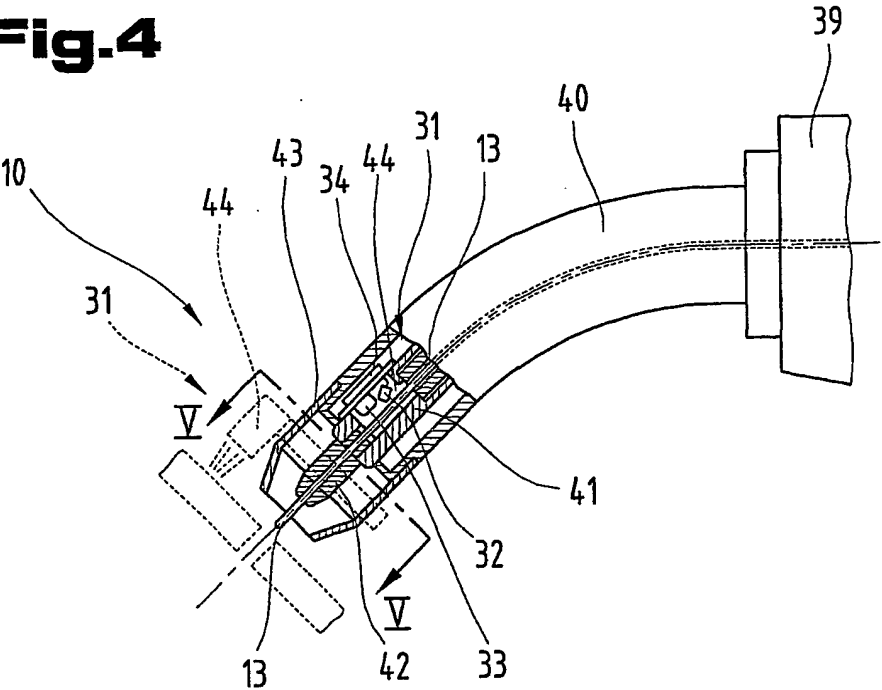
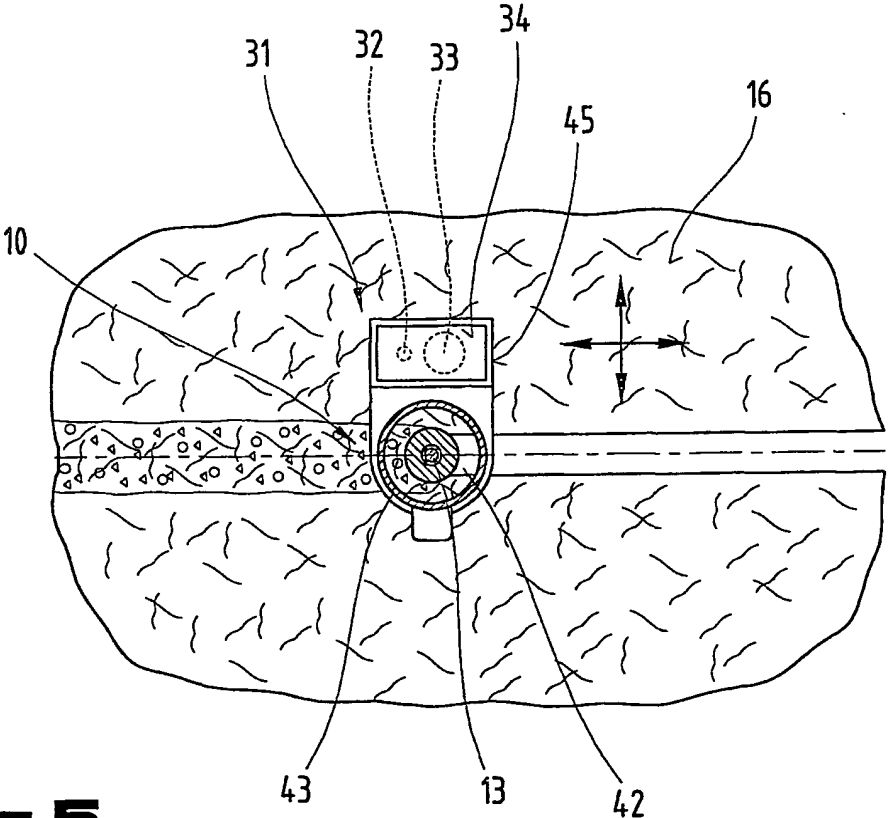


Fig.5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No

PCT/AT 01/00326

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B23K9/12 B23K9/127 G01P3/80

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23K B21C G01P G01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 951 218 A (OKUMURA SHINJI ET AL) 21 August 1990 (1990-08-21) column 17, line 55 -column 19, line 23; figures 30-38	1-4, 6, 8, 10, 18, 21-26, 30
X	US 4 591 689 A (WATERS JR JAMES D ET AL) 27 May 1986 (1986-05-27) column 5, line 24-30 column 7, line 46 -column 8, line 39; figures 3, 4	1-6, 8, 10, 12, 14, 18, 21-28, 30, 32, 34, 39, 40

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 January 2002

Date of mailing of the international search report

07/02/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jaeger, H.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC1/AT 01/00326

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>US 4 542 279 A (CASE JR ALLEN W ET AL) 17 September 1985 (1985-09-17)</p> <p>column 1, line 6-9 column 1, line 62-67 column 4, line 37-45 column 4, line 62 -column 5, line 67; figures 3-7</p>	1,13, 21-26, 39,40
Y	<p>US 5 514 851 A (SIEWERT THOMAS A ET AL) 7 May 1996 (1996-05-07)</p> <p>column 2, line 1-42; figure 1</p>	1-14, 19-34, 38-40
Y	<p>EP 0 157 148 A (MASSEN ROBERT) 9 October 1985 (1985-10-09)</p> <p>page 1, line 1-15 page 2, column 26-31</p>	1-14, 19-34, 38-40
A	<p>FR 2 583 882 A (RENAULT) 26 December 1986 (1986-12-26)</p> <p>page 1, line 13-21 page 2, line 29-38 page 3, line 11-24 page 4, column 6-11 page 8, line 18-22</p>	1-14, 19-34, 38-40
A	<p>KRAMER J ET AL: "PULSE-BASED ANALOG VLSI VELOCITY SENSORS" IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS II: ANALOG AND DIGITAL SIGNAL PROCESSING, IEEE INC. NEW YORK, US, vol. 44, no. 2, 1 February 1997 (1997-02-01), pages 86-101, XP000655341 ISSN: 1057-7130 the whole document</p>	1-40

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PC1/AT 01/00326

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4951218	A	21-08-1990	JP 1732935 C	17-02-1993
			JP 4016273 B	23-03-1992
			JP 63207474 A	26-08-1988
			JP 1694767 C	17-09-1992
			JP 3056829 B	29-08-1991
			JP 63020179 A	27-01-1988
			JP 1729872 C	29-01-1993
			JP 4013068 B	06-03-1992
			JP 63020175 A	27-01-1988
			JP 1729873 C	29-01-1993
			JP 4013069 B	06-03-1992
			JP 63020180 A	27-01-1988
			JP 1904337 C	08-02-1995
			JP 6030804 B	27-04-1994
			JP 63068270 A	28-03-1988
			JP 1729875 C	29-01-1993
			JP 4013070 B	06-03-1992
			JP 63072480 A	02-04-1988
			DE 3786447 D1	12-08-1993
			EP 0275322 A1	27-07-1988
			WO 8800508 A1	28-01-1988
			US 5038292 A	06-08-1991
			US 5040125 A	13-08-1991
			US 5040124 A	13-08-1991
US 4591689	A	27-05-1986	AT 61752 T	15-04-1991
			CA 1246686 A1	13-12-1988
			DE 3582245 D1	25-04-1991
			EP 0211836 A1	04-03-1987
			JP 6065437 B	24-08-1994
			JP 62502110 T	20-08-1987
			WO 8604845 A1	28-08-1986
US 4542279	A	17-09-1985	CA 1233489 A1	01-03-1988
			DE 3482008 D1	23-05-1990
			EP 0118075 A1	12-09-1984
			IL 71091 A	31-08-1988
			JP 59223817 A	15-12-1984
US 5514851	A	07-05-1996	NONE	
EP 0157148	A	09-10-1985	AT 43714 T	15-06-1989
			DE 3570744 D1	06-07-1989
			EP 0157148 A1	09-10-1985
FR 2583882	A	26-12-1986	FR 2583882 A1	26-12-1986

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC1/A1 01/00326

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B23K9/12 B23K9/127 G01P3/80

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23K B21C G01P G01B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 951 218 A (OKUMURA SHINJI ET AL) 21. August 1990 (1990-08-21) Spalte 17, Zeile 55 -Spalte 19, Zeile 23; Abbildungen 30-38	1-4, 6, 8, 10, 18, 21-26, 30
X	US 4 591 689 A (WATERS JR JAMES D ET AL) 27. Mai 1986 (1986-05-27) Spalte 5, Zeile 24-30 Spalte 7, Zeile 46 -Spalte 8, Zeile 39; Abbildungen 3, 4	1-6, 8, 10, 12, 14, 18, 21-28, 30, 32, 34, 39, 40



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

g Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Januar 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/02/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jaeger, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte sales Aktenzeichen

PCI/AT 01/00326

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 542 279 A (CASE JR ALLEN W ET AL) 17. September 1985 (1985-09-17) Spalte 1, Zeile 6-9 Spalte 1, Zeile 62-67 Spalte 4, Zeile 37-45 Spalte 4, Zeile 62 -Spalte 5, Zeile 67; Abbildungen 3-7.	1,13, 21-26, 39,40
Y	US 5 514 851 A (SIEWERT THOMAS A ET AL) 7. Mai 1996 (1996-05-07) Spalte 2, Zeile 1-42; Abbildung 1	1-14, 19-34, 38-40
Y	EP 0 157 148 A (MASSEN ROBERT) 9. Oktober 1985 (1985-10-09) Seite 1, Zeile 1-15 Seite 2, Spalte 26-31	1-14, 19-34, 38-40
A	FR 2 583 882 A (RENAULT) 26. Dezember 1986 (1986-12-26) Seite 1, Zeile 13-21 Seite 2, Zeile 29-38 Seite 3, Zeile 11-24 Seite 4, Spalte 6-11 Seite 8, Zeile 18-22	1-14, 19-34, 38-40
A	KRAMER J ET AL: "PULSE-BASED ANALOG VLSI VELOCITY SENSORS" IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS II: ANALOG AND DIGITAL SIGNAL PROCESSING, IEEE INC. NEW YORK, US, Bd. 44, Nr. 2, 1. Februar 1997 (1997-02-01), Seiten 86-101, XP000655341 ISSN: 1057-7130 das ganze Dokument	1-40

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung

lie zur selben Patentfamilie gehören

Inter-ales Aktenzeichen

PC1/A1 01/00326

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4951218	A	21-08-1990	JP	1732935 C	17-02-1993
			JP	4016273 B	23-03-1992
			JP	63207474 A	26-08-1988
			JP	1694767 C	17-09-1992
			JP	3056829 B	29-08-1991
			JP	63020179 A	27-01-1988
			JP	1729872 C	29-01-1993
			JP	4013068 B	06-03-1992
			JP	63020175 A	27-01-1988
			JP	1729873 C	29-01-1993
			JP	4013069 B	06-03-1992
			JP	63020180 A	27-01-1988
			JP	1904337 C	08-02-1995
			JP	6030804 B	27-04-1994
			JP	63068270 A	28-03-1988
			JP	1729875 C	29-01-1993
			JP	4013070 B	06-03-1992
			JP	63072480 A	02-04-1988
			DE	3786447 D1	12-08-1993
			EP	0275322 A1	27-07-1988
WO	8800508 A1	28-01-1988			
US	5038292 A	06-08-1991			
US	5040125 A	13-08-1991			
US	5040124 A	13-08-1991			
US 4591689	A	27-05-1986	AT	61752 T	15-04-1991
			CA	1246686 A1	13-12-1988
			DE	3582245 D1	25-04-1991
			EP	0211836 A1	04-03-1987
			JP	6065437 B	24-08-1994
			JP	62502110 T	20-08-1987
			WO	8604845 A1	28-08-1986
US 4542279	A	17-09-1985	CA	1233489 A1	01-03-1988
			DE	3482008 D1	23-05-1990
			EP	0118075 A1	12-09-1984
			IL	71091 A	31-08-1988
			JP	59223817 A	15-12-1984
US 5514851	A	07-05-1996	KEINE		
EP 0157148	A	09-10-1985	AT	43714 T	15-06-1989
			DE	3570744 D1	06-07-1989
			EP	0157148 A1	09-10-1985
FR 2583882	A	26-12-1986	FR	2583882 A1	26-12-1986